Aus der Universitäts-Frauenklinik Berlin, Artilleriestraße
Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Stoeckel

Embolie und Wetter

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Medizinischen Doktorgrades
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin

vorgelegt von
HANS KEILHOLZ
aus Nordhausen am Harz

Tag der Promotion: 9. März 1940

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW 7, Marienstr. 13

M 530

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Privatdozent Dr. Hoffmann

Korreferent: Geheimrat Prof. Dr. Stoeckel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

Das in der Klinik häufig zu beobachtende gruppenweise Auftreten verschiedener Erkrankungen läßt vermuten, daß Umwelteinflüsse die spezifische Erkrankungsbereitschaft begünstigen oder den Ausbruch einer Krankheit auszulösen vermögen. Bei dem bekannten Einfluß atmosphärischer Vorgänge sowohl auf den gesunden „wetterfühligen" wie auch auf den kranken Organismus — ich verweise auf die zu dem großen Komplex des Rheumatismus gehörenden Krankheiten und auf die vielfachen wetterbedingten Narbenbeschwerden — liegt es nahe, diese wirksamen Umwelteinflüsse in dem Wettergeschehen zu suchen.

Weiter zurückliegende Versuche, einen exakten Nachweis für derartige Zusammenhänge zu erbringen, schlugen fehl oder führten bestenfalls zu unsicheren Vermutungen. Sie mußten fehlschlagen, solange man einzeln gemessene Wetterelemente mit dem Ausbruch von Krankheiten in Beziehung setzte und noch nicht gewohnt war, das Wetter als ein zusammengehöriges Ganzes anzusehen. Das gilt namentlich für jene Untersuchungen, welche Zusammenhänge zwischen Temperatur, Luftdruckhöhe, absolutem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und anderen einzelnen meteorologischen Elementen mit dem Krankheitsgeschehen feststellen wollten.

Eindeutige und brauchbare Ergebnisse konnten erst erzielt werden, nachdem die Entwicklung der modernen Meteorologie die Wege zu einer umfassenderen Betrachtungsweise des Wetters aufgezeigt und die Unterlagen geschaffen hatte, die für eine einwandfreie wissenschaftliche Bearbeitung der Frage Wetter und Krankheit Vorbedingung sind.

Zahlreiche unter Berücksichtigung dieser modernen meteorologischen Gesichtspunkte entstandene Arbeiten führten denn auch zu wertvollen Erkenntnissen. So konnte Jacobs in langwierigen, ausführlichen Untersuchungen den einwandfreien Nachweis für die Wetterbedingtheit der Gestationseklampsie erbringen. Von anderen Autoren (Heus, v. Latzka, Louros, Panajotou, Eufinger und Weikersheimer und anderen) wurde diese Auffassung Jacobs erhärtet. Wenn sie auch nicht alle mit seiner Deutung übereinstimmten, so bestätigten sie doch sämtlich die Wetterabhängigkeit der Eklampsie als solche.

De Rudder hat in seinem grundlegenden Werk „Grund riß einer Meteorobiologie des Menschen" die bisherigen Er-

gebnisse über die Frage des Witterungseinflusses auf den menschlichen Organismus kritisch behandelt. Neben der Eklampsie und den bekannten rheumatischen und Narbenbeschwerden rechnet er unter anderen auch den Kehlkopfcroup und die Säuglingsspasmophilie zu den Krankheiten, für die ein „Meteorotropismus" erwiesen ist. Er hält es für das gemeinsame Ergebnis der meisten Beobachtungen, daß namentlich ein Durchzug von*) Wetterfronten physiologische Wirkungen auf den kranken und gesunden Menschen hervorzurufen vermag. Ein solcher Frontdurchgang kann einen mehr oder weniger plötzlichen vollständigen Wechsel der uns umgebenden Luft bedeutend und somit bei der weitgehenden chemisch-physikalischen Verschiedenartigkeit zweier Luftkörper geradezu einem kurzfristigen Klimawechsel gleichkommen. Wenn demnach auch eine beträchtliche physiologische Wirkungsmöglichkeit einer solchen Luftveränderung verständlich sein dürfte, so ist jedoch über die Art dieser Wirkung und über den Angriffsort im Körper Sicheres noch nicht bekannt. Nach den bisherigen einschlägigen Untersuchungen scheint allerdings das vegetative Nervensystem dabei eine wesentliche Rolle zu spielen. So hat z. B. F r a n k e deutliche wetterbedingte Veränderungen des Kapillarbildes beobachtet und sieht den Angriffspunkt des wetterwirksamen Elementes in der nervösen Steuerung der Blutgefäßspannung. Auf diese interessanten Untersuchungen und Hypothesen möchte ich jedoch nicht näher eingehen, da sie nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind.

Zu den Krankheitsbildern, bei denen ein Wettereinfluß anzunehmen ist, für deren Meteorotropismus die bisherigen Veröffentlichungen aber noch keinen Aufschluß, sondern zum Teil sich widersprechende Ergebnisse liefern, gehört die Embolie.

Allein die Tatsache, daß die postoperative Lungenembolie häufig in Gruppen auftritt, spricht dafür, daß bei dem Zustandekommen des embolischen Schubes Witterungseinflüsse von er-

---

*) Wenn zwei vershiedene Luftmassen miteinander in Berührung kommen, so mischen sie sich nicht, sondern es entsteht eine Trennungsfläche. Diese ist natürlich nicht scharf, sondern als mehr oder weniger dicke Berührungs- oder Unstetigkeitsschicht zu denken und wird als „Front" bezeichnet. Zieht eine geschlosene Luftmasse (Luftkörper) etwa von Island her als Zyklone (= Depression oder Tiefdruckgebiet) über Europa hinweg, so erlebt ein Ort, der in diese Luftmasse eintritt, einen Frontdurchgang und gleichzeitig einen Luftkörperwechsel. Das gleiche wiederholt sich, wenn das gesamte Tiefdruckgebiet über den Ort hinweggegangen ist und an seiner Rückseite wieder andere Luftmassen nachströmen. Mit einem Frontdurchgang gehen meist Wirbelbildungen, Gewitter und Witterungswechsel einher.

heblicher Bedeutung sind. Rehn beobachtete bei Einsetzen des Föhns in Freiburg eine merkbare Emboliehäufung, und Killian fand ebenfalls für Fälle der Freiburger Chirurgischen Universitätsklinik eine deutliche Wirkung von Föhnwetter und langdauernder Sommerhitze auf Embolietodesfälle.

In den Alpenländern wurde eine Föhnwirkung auf den Eintritt von Embolie und auch Apoplexie allgemein angenommen. Jelinek konnte jedoch bei der genauen statistischen Bearbeitung der von Scharfetter und Seeger zusammengestellten Innsbrucker Apoplexiefälle aus den Jahren 1927—31 eine Föhnwirkung auf den Schlaganfall nicht nachweisen.

Zu dem gleichen Ergebnis kam auch schon Bartsch, der 494 Fälle von Embolie, die in früheren Jahren im Pathologischen Institut der Universität Innsbruck zur Sektion gekommen waren, auf ein Zusammentreffen mit Föhnwetter untersuchte.

Eine jahreszeitliche Häufung der Embolie ist nach Scheidter nicht nachweisbar, dagegen stellte er einen starken Einfluß der Zyklonen fest. Bei den durch hohen Druck beeinflußten Fällen überwog der Einfluß des kontinentalen Hochdruckgebietes den der Aequatorialfront.

Feller untersuchte das Wetter der Sterbetage von 1427 Emboliefällen. Er stellte ein häufiges Fallen des Luftdruckes vom Vortag zum Todestag und rasche Luftdruckschwankungen in der vorangehenden Nacht fest. Bei gehäuftem Embolieauftreten lagen die Tagestemperaturen unter dem Durchschnitt, während der Dampfdruck im Sommer und Herbst deutlich erhöht war. Den Emboliezeiten ging eine Periode von kalten Tagen im Winter und eine von warmen Tagen im Sommer voraus.

Andresen berichtet über 84 posttraumatische Emboliefälle des Unfallkrankenhauses Bergmannsheil, von denen die meisten bei Vorübergehen einer Warmfront mit plötzlichem Druckanstieg und Neigung zu Temperaturabfall eintraten.

Fritsche weist bei 35 Emboliefällen einen Einfluß des Föhns und namentlich des „kämpfenden Wetters" nach.

Stengel hat 582 gesicherte Embolietodesfälle des Pathologischen Institutes der Universität München eingehend bearbeitet. Als Stichtag benutzt er dabei nicht den Tag des Todes, sondern den, an welchem der embolische Schub eintrat, und kommt zu folgendem Ergebnis:

„1. Apoplexien und Embolien sind bei zyklonalem Wetter anscheinend häufiger.

2. Apoplexien treten besonders bei Kaltluftfronten und in zweiter Linie bei Warmfronten auf.

3. Embolien dagegen sind sehr häufig bei Föhnlage (45 %) und bei Warmfronten. Schwächer scheinen sie auf Kaltluftfronten anzusprechen.
4. Bei ausgesprochener Hochdrucklage treten absolut und relativ weniger Apoplexie- und Embolie fälle auf.
5. Mittelmeerstörungen scheinen einen überraschend großen Einfluß in unserem Gebiet auszuüben, und zwar für Apoplexie und Embolie.
6. Bei ausgesprochener Monsumwetterlage treten nur sehr wenig Todesfälle an Apoplexie und Embolie auf.
7. Temperaturerhöhung allein (Hitzeperioden) hat keinen besonderen Einfluß."

Bärtschi stellt bei 24 plötzlichen postoperativen Embolie fällen fest, daß sich „der embolische Insult nur an Tagen mit maritimen Luftkörpern oder zu Zeiten des Vorherrschens von indifferenter oder Mischluft ereignet, dagegen nie an Tagen mit kontinentaler Luft."

Louros jedoch kommt auf Grund seiner Untersuchung ebenfalls nur weniger Fälle zu der Ansicht, daß der Einfluß des Wetters für das Entstehen von Embolie und Thrombose von untergeordneter Bedeutung ist.

Domrich bearbeitete gemeinsam mit Wagemann das bereits früher in seinen Beziehungen zu einzelnen Wetterelementen untersuchte große Material verschiedener Berliner Kliniken (419 Embolie fälle) nochmals nach modernen meteorologischen Gesichtspunkten. Danach scheint das Embolie wetter „durch schlechte Sicht, vorhergegangene Regenfälle und übernormale Temperatur" (namentlich im Winter) charakterisiert zu sein. Am Tage vor der Embolie ist häufig ein Frontdurchgang zu beobachten. Doch mißt Domrich diesem Ergebnis keine besondere Bedeutung bei. Er glaubt vielmehr, daß im ganzen das Wetter ohne wesentlichen Einfluß auf den Eintritt der Embolie sei.

Das Ergebnis der bisherigen Arbeiten, die den Nachweis eines Wetterzusammenhanges der Embolie zu führen versuchen, faßt de Rudder in seiner oben erwähnten Monographie folgendermaßen zusammen:

„Das Ergebnis dieser Untersuchungen, die vielfach mehr auf einem allgemeinen Eindruck fußen, ist noch recht widersprechend, wenn es auch in Richtung einer Frontenauslösbarkeit zu deuten scheint."

Die vorliegende Bearbeitung der in den Jahren 1929 bis 1936 in der Universitäts-Frauenklinik in Berlin aufgetretenen

Embolieфälle soll einen weiteren Beitrag zur Klärung der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen Embolieauftreten und Wetter besteht, darstellen.

Bevor ich die in Tabellenform zusammengestellten Ergebnisse meiner Untersuchungen erläutere, sei noch eine kurze Betrachtung über die angewandte Methodik und das zugrunde gelegte Material vorausgeschickt.

Da ein entscheidender äußerer Einfluß wohl nur auf die Auslösung des embolischen Schubes und nicht auf den eher von endogenen Faktoren abhängigen weiteren Verlauf und insbesondere den Ausgang der Erkrankung ausgeübt werden dürfte, kann für den Nachweis eines Witterungseinflusses der Krankheitsverlauf vernachlässigt werden. Aus dem gleichen Grunde muß man bei den Untersuchungen selbstverständlich von dem Tage des Embolieeintrittes und nicht, wie es mitunter geschehen ist, von dem Todestag ausgehen. Es wurden daher alle Embolieфälle ungeachtet ihres tödlichen oder günstigen Ausganges herangezogen. Nach Ausschaltung der nicht einwandfrei diagnostizierten und derjenigen Fälle, bei denen der Eintritt der Embolie zeitlich nicht genau festgelegt werden konnte, blieben zur weiteren Bearbeitung 160 Fälle übrig.

Der Tag, an dem der embolische Schub eintrat, wird im folgenden als Embolietag (E-Tag) bezeichnet.

Folgte bei demselben Patienten nach längerer Pause ein erneuter Schub, so wurde dieser als neuer Fall gewertet; folgten dagegen mehrere Schübe in Abständen von wenigen Tagen aufeinander, so wurde nur der Tag des ersten Schubes berücksichtigt.

Eine Gruppenbildung wurde nur angenommen, wenn Embolien verschiedener Patienten auf zeitlich eng begrenztem Raum zusammenfielen.

De Rudder und andere halten es für angebracht, daß meteorobiologische Arbeiten nach Möglichkeit von Mediziner und Meteorologen gemeinsam bearbeitet werden sollen. Um dieser Forderung wenigstens bis zu einem gewissen Grade gerecht zu werden, habe ich meiner Arbeit nur solche meteorologischen Daten und Wetteranalysen zugrunde gelegt, die bereits von Fachmeteorologen festgestellt waren. So liegt für die Jahre 1929 bis 1936 eine tägliche Luftkörperbestimmung für Berlin von Dinies vor, die eine ausgezeichnete meteorologische Untersuchungsgrundlage darstellt. Deshalb habe ich auch die von Linke und Dinies eingeführte Luftkörperbezeichnung angewandt, obwohl im Reichswetterdienst seit 1936 die Bezeichnung nach Luftmassen eingeführt ist. Für

unsere Betrachtungen ist diese Bezeichnungsfrage von untergeordneter Bedeutung, solange durch eine bestimmte Benennung Art und Wechsel der jeweils an einem Ort herrschenden Luft hinreichend faßbar charakterisiert werden. Für unseren Zweck ist das bei der festumrissenen Luftkörperbezeichnung Linkes am günstigsten der Fall.

Die Frontendurchgänge wurden nicht auf Grund der verschiedenen Einzeldaten von mir rekonstrueirt, sondern sind der vom Reichswetterdienst Breslau herausgegebenen Wetterkarte entnommen, die schon vor 1929 genaue Fronteneinzeichnungen enthält.

Wenn ich außer dieser „ganzheitlichen" Betrachtungsweise des Wettergeschehens auch noch den Verlauf von Einzeldaten — Temperatur, Luftdruck und Dampfspannung — berücksichtigt habe, so geschah das nicht, um einen embolieauslösenden Faktor in einem bestimmten Barometerstand oder einer gewissen Temperaturhöhe, also wie früher üblich in dem Verhalten von meterorologischen Einzelfaktoren, zu suchen, sondern weil diese Einzelmessungen unter gewissen Voraussetzungen als ein in Zahlen faßbarer Ausdruck des Gesamtwettergeschehens angesehen werden können. Es wurden daher auch nicht absolute Werte, sondern nur der Wechsel von Temperatur, Luftdruck und Dampfspannung für die verschiedenen Tage festgestellt.

Jahreszeitliche Verteilung der Emboliefälle.
Tabelle 2:

Frühjahr	Sommer	Herbst	Winter
47	36	35	42

In Tabelle 1 ist die jahreszeitliche Verteilung der Emboliefälle dargestellt. Es geht daraus hervor, daß die E-Fälle nicht ganz gleichmäßig auf die 4 Jahreszeiten verteilt sind. Eine gewisse Häufung im Frühjahr scheint zu bestehen, doch ist bei den relativ geringen Zahlenunterschieden noch nicht mit Sicherheit zu sagen, ob es sich dabei um einen echten Frühjahrsgipfel oder eine nur zufällige Verteilung handelt. Die Frühjahrshäufung fällt allerdings mehr ins Gewicht, wenn man berücksichtigt, daß auch von Bärtschi, Boshamer und anderen eine Häufung der E-Fälle im Frühjahr beobachtet wurde.

Monatliches Embolievorkommen.
Tabelle 2:

Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
15	14	18	16	13	16	11

August	Sept.	Okt.	November	Dezember
9	12	10	13	13

Hiernach fielen die meisten E-Fälle (18) auf den März und die wenigsten (9) auf den August. Aus der Verteilung auf die anderen Monate ist jedoch, abgesehen von der schon erwähnten Häufung während der Frühjahrsmonate, ein deutlicher Zusammenhang der Emboliehäufigkeit mit dem durchschnittlichen monatlichen Witterungscharakter nicht zu ersehen. Einen sicheren Rückschluß daraus zu ziehen, verbietet auch schon die relativ geringe Anzahl der Fälle, die für zufällige Ergebnisse einen weiten Spielraum läßt.

Einfluß von Temperatur- und Luftdruckverlauf.

Tabelle 3:

	Steigende Temp.	Fallende Tump.	Gleichbleib. Temp
2. Vortag z. 1. Vortag	57 = 35,6 %	55 = 34,4 %	48 = 30,0 %
1. Vortag z. 1. Vortag	53 = 33,1 %	60 = 37,5 %	47 = 29,4 %

Tabelle 4:

	Steig. Luftdruck	Fallender Luftdr.	Gleichbleib. Luftdr
2. Vortag z. E-Tag	42 = 26,3 %	47 = 29,4 %	71 = 44,4 %
1. Vortag z. E-Tag	43 = 26,9 %	48 = 30,0 %	69 = 43,1 %

Bei Aufstellung der Tabelle 3 war folgende Erwägung maßgebend: Jacobs wies in ausführlicher Darstellung nach, daß Eklampsieausbrüche stets auf die Zeit einer abfallenden Temperaturkurve fielen, was ein deutlicher Ausdruck für seine in den weiteren Ausführungen erhärtete Anschauung ist, daß Eklampsie stets im Zusammenhang mit einem Kaltlufteinbruch auftritt. Nun ist zwar nicht jeder örtliche Temperaturabfall als Zeichen eines Einbruches kalter Luftmassen anzusehen, sondern mitunter auf rein örtliche, nicht durch eine Aenderung der Großwetterlage bedingte Abkühlung zurückzuführen. Im Vergleich mit der erwähnten Arbeit von Jacobs ergeben sich aus dieser Betrachtungsweise aber dennoch wertvolle Hinweise.

Der Eintritt der Embolie erfolgte demnach in 37,5 % an einem Tage mit fallender, in 33,1 % an einem mit steigender und in 29,4 % an einem solchen mit annähernd gleichbleibender Temperatur, wobei gleichbleibend bedeutet, daß der Unterschied der mittleren Tagestemperatur von einem Tage zum anderen weniger als 1 Grad beträgt.

Ein ähnliches Verhältnis besteht für den Temperaturverlauf vom 2. zum 1. Vortag.

Es ergibt sich daraus keinerlei Anhaltspunkt für das vorwiegende Embolieauftreten bei einer bestimmten Tendenz der interdiurnen Temperaturschwankung.

Ebenso lassen die in Tabelle 4 dargestellten entsprechenden Zahlen der Luftdrucktendenzen keinen nennenswerten Einfluß auf die Embolieverteilung erkennen.

Diese Betrachtungsweise führte aber noch nicht zur Klärung der Frage, ob nicht ein besonders starker Temperatur- oder Luftdruckwechsel in einem Zusammenhang mit der Embliehäufigkeit steht. Es wurde daher in Tabelle 5 gezeigt, wie oft das Auftreten der Embolie mit einem interdiurnen Temperaturwechsel von über 3 Grad zusammenfällt und in Tabelle 6 die gleiche Untersuchung für einen Luftdruckanstieg bzw. -abfall um mindestens 4 mm durchgeführt.

Tabelle 5:

	Temp. steigt um mind. 3 Grad		Temp. fällt um mind. 3 Grad	
	2. Vortag | 1. VT.	1. VT | ET.	2. VT | 1. VT.	1. VT | ET.
Anz. d. Fälle	15	15	16	21
Prozent	9,4	9.4	10,0	13,1
Vergleichwerte i. %	11,1	11,1	11,0	11,0

Tabelle 6:

	Luftdruck steigt um mind. 4 mm		Luftdr. fällt um mind. 4 mm	
Anz. d. Fälle	26	25	31	26
Prozent	16,3	15,6	19,4	16,3
Vergleichsw. in %	16,3	16,3	15,8	15,8

Diese Zahlen erhalten natürlich erst dann ihren Wert, wenn man sie vergleicht mit der allgemeinen Häufigkeit eines ebenso hohen interdiurnen Temperatur- bzw. Luftdruckwechsels. Die Vergleichsspalte gibt daher in Prozentzahlen an, wie oft in den Jahren 1929 bis 1936 ein interdiurner Temperatur- bzw. Luftdruckwechsel von mindestens 3 Grad bzw. 4 mm in Berlin stattfand.

Vergleichen wir die so gefundenen jeweiligen Prozentzahlen miteinander, so müssen wir feststellen, daß die Werte für die E-Tage bzw. Vortage mit den Vergleichswerten im allgemeinen annähernd übereinstimmen. Es sind zwar Abweichungen vorhanden, doch berechtigt deren Grad auch hier kaum zu irgendwelchen Rückschlüssen.

Dampfspannung und Embolie.

Tabelle 7:

	Dampfspannung steigt um mind. 1,5		Dampfspann. fällt um mind. 1,5	
	2. VT | 1. VT.	1. VT | ET.	2. VT | 1. VT.	1. VT | ET.
Anzahl der Fälle	18	13	15	18
Prozent	11,3	8,1	9,4	11,3
Vergleichswerte in %	13,4	13,4	12,3	12,3

In Tabelle 7 ist in entsprechender Weise die interdiurne Aenderung der Dampfspannung um über 1,5 dargestellt. In der Arbeit von Scharfetter und Jelinek hat letzterer mit einer mathematisch einwandfreien Methode festgestellt, daß Apoplexie um so häufiger auftritt, je höher die Aenderung des Dampfdruckes ist, wobei allerdings die Tatsache, daß es sich bei den extremen Werten nur um ganz wenige Fälle handelt, eine auch von Jelinek selbst betonte Unsicherheit der Bewertung darstellt. Wenn für das Auftreten der Embolie ein ähnlicher Zusammenhang bestünde, so müßte er auch zum Ausdruck kommen, wenn man nicht mit Hilfe der mathematisch einwandfreieren Berechnungsmethode den genauen graduellen Dampfdruckunterschied berechnet, sondern genau so wie in den Temperatur- und Luftdrucktabellen alle bei einer eine bestimmte Grenze überschreitenden Dampfdruckänderung auftretenden Emboliefälle mit der allgemeinen Häufigkeit des ebenso hohen interdiurnen Dampfdruckwechsels vergleicht.

Das ist in Tabelle 7 geschehen.

Als Ergebnis kann festgestellt werden, daß auch zwischen Dampfspannungsschwankung und Embolieauftreten ein Zusammenhang nicht nachzuweisen ist.

Embolieauftreten und Luftkörperverteilung

In den vorstehenden Untersuchungen wurden als Ausdruck des Gesamtwettergeschehens einzelne Wetterelemente und deren Schwankungen über mehrere Tage verfolgt. Wie ich bereits oben ausführte, geht heute die allgemein gültige Anschauung dahin, daß man nicht von den einzelnen Wetterfaktoren, sondern von dem gesamten Komplex Wetter eine physiologische Wirkung auf den menschlichen Organismus erwartet. Es sind deshalb für die folgenden Untersuchungen jene Betrachtungsweisen einer Gesamtwetterlage zugrunde gelegt, die einmal ein umfassendes Bild der Wetterlage, andererseits aber auch die Möglichkeit für eine statistische Erfassung bieten. Dafür eignet sich besonders gut die Linke'sche Lehre von den Luftkörpern.

Linke unterscheidet nach Herkunft und somit auch nach Charakter folgende Luftkörper:

P. = Polare Luft
T. = Tropische Luft
M. = Maritime Luft
C. = Continentale Luft
PM. = Polar — Maritime Luft
PC. = Polar-Continentale Luft

TM. = Tropisch-Maritime Luft
TC. = Tropisch-Continentale Luft
I. = Indifferente Luft
X. = Gemischte Luft.

Als Grundlage für die Tabellen 8 und 9 dienten die von Dinies vorgenommenen täglichen Luftkörperbestimmungen für Berlin. Es wurde auch hier entsprechend den obigen Zusammenstellungen die Verteilung der Luftkörper auf die Embolietage bzw. deren Vortage mit der allgemeinen Luftkörperverteilung verglichen.

Tabelle 8:

Luftkörperbezeichn.	Luftkörp. an E-Tagen	Proz.	Allg. Luftk.-häufigkeit in %	Luftkörper an gruppenw. auftret. E-Tagen	Proz.
P.	12	7,5	8,8	2	4,6
T.	5	3,1	3,8	0	0,0
M.	39	24,2	20,3	8	18,6
C.	30	18,8	16,4	12	27,9
PM.	30	18,8	20,5	9	20,9
PC.	7	4,4	2,6	0	0,0
TM.	2	1,3	3,8	0	0,0
TC.	3	1,9	1,2	3	7,0
I.	20	12,5	12,5	6	14,0
X.	12	7.5	9,7	3	7,0

Tabelle 9:

Luftkörperwechseltrat ein:

Vom 2. Vortag zum 1. Vortag: 59 mal = 36,9 %
Vom 1. Vortag zum E.-Tag: 66 mal = 41,6 %
Von einem zum folgenden Tage
in den bearbeiteten Jahren: 1207 mal = 41,3 %.

Wie aus der Tabelle 8 hervorgeht, besteht eine hochgradige Uebereinstimmung der beiden Werte für fast alle Luftkörper. Die Unterschiede in der prozentualen Verteilung sind so gering, daß man wohl kaum berechtigt sein dürfte, sie als Ausdruck einer besonderen Häufung der Embolien bei Vorherrschen eines bestimmten Luftkörpers anzusehen.

Das von Bärtschi gefundene Ergebnis, daß sich „der embolische Insult nur an Tagen mit maritimen Luftkörpern oder zu Zeiten des Vorherrschens von indifferenter oder Mischluft ereignet", wird demnach ebensowenig bestätigt, wie der von Scheidter festgestellte Einfluß des kontinentalen Hochdruckgebietes.

Bei der in Tabelle 9 dargestellten Häufigkeit eines Luftkörperwechsels am E-Tag bzw. an den beiden Vortagen wurde ein Wechsel dann nicht angenommen, wenn irgendein Luftkörper in einen indifferenten überging, weil die für eine evtl. physiologische Wirksamkeit zu machende Voraussetzung, nämlich daß eine mehr oder weniger plötzliche Aenderung der über einem Gebiete lagernden Luft infolge Verdrängung durch andere zustandekommt, nicht zutrifft, wenn ein Luftkörper durch Alterung allmählich zu einem indifferenten wird.

Es stimmen, wie die Tabelle zeigt, auch hier die für die Embolietage gefundenen Werte fast vollständig mit den Vergleichszahlen überein.

Frontdurchzug und Embolietag.

Nach dem letzten Ergebnis war bei dem engen Zusammenhang, der zwischen Frontdurchzug und Luftkörperwechsel besteht, von vornherein nicht zu erwarten, daß man zu einem wesentlich anderen Ergebnis kommt, wenn man an Hand von Wetterkarten die Embolietage mit Frontdurchgängen in Beziehung setzt. Ich habe in Tabelle 10 trotzdem diese Untersuchung durchgeführt, zum Teil auch aus der Erwägung heraus, daß alle komplexen meteorologischen Feststellungen gewissen in der subjektiven Anschauung des betreffenden Meteorologen begründeten Fehlerquellen unterliegen, die verringert werden können, wenn man verschiedenes meteorologisches Ausgangsmaterial als Untersuchungsgrundlage benutzt.

Als Unterlagen dienten mir die Breslauer Wetterkarten, die für die bearbeiteten Jahre Fronteneinzeichnungen enthalten.

Um einen Vergleichswert zu erhalten, habe ich in diesem Falle nicht nach den üblichen Methoden sämtliche Frontendurchgänge als Hundertsatz den gefundenen Zahlen gegenübergestellt, sondern ich habe einen Kontrollversuch mit ebenso vielen beliebig ausgewählten Tagen ausgeführt. Diese (E)-Tage erhielt ich, indem ich annahm, daß sich die Embolien nicht an den Tagen des Jahres, in dem sie wirklich stattfanden, sondern in dem vorausgegangenen ereigneten. Das war bei dem vorliegenden Material nur deshalb ohne Bedenken möglich, weil ja, wie die obenstehenden Untersuchungen bereits ergaben, nur eine geringe jahreszeitliche Häufung der Embolietage bestand. Auf diese Weise erhielt ich ebenso viele Vergleichstage, die in keinem physiologisch wirksamen zeitlichen Zusammenhang mit dem Auftreten von Embolien stehen.

Tabelle 10:

Am 2. Vortag:	44 = 27,5 %	62 = 38,8 %
Am 1. Vortag:	42 = 26,3 %	44 = 27,5 %
Am E-Tag:	36 = 22,5 %	62 = 38,8 %

Das Ergebnis des Kontollversuches ist überraschend, denn es zeigt sich, daß ein Zusammentreffen von Frontdurchgängen mit diesen willkürlich angenommenen (E)-Tagen häufiger ist, als mit den wirklichen E-Tagen.

Es wäre natürlich verfehlt, hieraus etwa zu schließen, daß Embolien vorwiegend bei ruhiger Wetterlage aufträten. Aber das Beispiel zeigt doch äußerst einleuchtend, daß statistische Vergleiche von Zahlen der vorliegenden Größenordnung überhaupt nur mit großer Vorsicht zu verwerten sind.

In Gruppen auftretende Emboliefälle.

Aus dem bearbeiteten Material konnten 43 E-Fälle ausgesucht werden, die gruppenweise aufgetreten sind. Es ergaben sich dabei folgende 16 Gruppen:

1.	4. 6. 1929	5.	11. 4. 1930	11.	13. 12. 1931
	7. 6. 1929		11. 4. 1930		15. 12. 1931
	12. 6. 1929	6.	3. 5. 1930	12.	15. 6. 1932
2.	17. 1. 1930		5. 5. 1930		18. 6. 1932
	18. 1. 1930	7.	11. 5. 1930	13.	15. 8. 1932
	19. 1. 1930		13. 5. 1930		15. 8. 1932
3.	23. 2. 1930		14. 5. 1930		15. 8. 1932
	26. 2. 1930	8.	13. 6. 1930	14.	19. 12. 1932
	28. 2. 1930		15. 6. 1930		20. 12. 1932
	2. 3. 1930	9.	12. 7. 1930	15.	9. 11. 1935
	5. 3. 1930		14. 7. 1930		11. 11. 1935
	6. 3. 1930		17. 7. 1930	16.	19. 12. 1935
	8. 3. 1930		17. 7. 1930		21. 12. 1935
4.	26. 3. 1930	10.	13. 4. 1931		
	27. 3. 1930		15. 4. 1931		

Aus der Verteilung ergibt sich eine gehäufte Gruppenbildung in den Frühjahrsmonaten März, April und Mai, nämlich 18 E-Fälle gegenüber 14 im Sommer, 2 im Herbst und 9 im Winter.

Die in Tabelle 8 dargestellte Luftkörperverteilung zeigt für diese Gruppenfälle ein Ueberwiegen der Kontintalluft. Da kontinentale Luft in den Frühjahrsmonaten besonders häufig vorkommt, würde das der Frühjahrshäufung entsprechen. Die übrigen Werte weichen ebenso wie jene aller Emboliefälle nicht wesentlich von den Vergleichszahlen der allgemeinen Luftkörperverteilung ab.

Auch das in den Tabellen 11 und 12 dargestellte und mit den früher bereits erhaltenen Zahlen in Vergleich gesetzte Zusammentreffen mit Luftkörperwechsel und Frontdurchgang ergibt keine überdurchschnittlichen, zum Teil sogar unter dem Durchschnitt liegende Werte.

Tabelle 11:

Luftkörperwechsel fand statt:

	bei den Gruppenfällen in %	bei d. gesamten E-Fällen in %	überhaupt in %
vom 2. VT/1. VT	12mal = 27,9 %	36,9 %	41,3 %
2 1. VT/ET.	15mal = 34,9 %	41,6 %	41,3 %

Tabelle 12:

Frontdurchgang fand statt:

	bei den Gruppenfällen in %	bei d. gesamten E-Fällen in %	Vergleichswerte in %
am 2. VT	8 mal = 18,6 %	27,5 %	38,8 %
am 1. VT	6 mal = 14,0 %	26,3 %	27,5 %
am E-Tag	12 mal = 27,9 %	22,5 %	38,8 %

Zusammenfassung.

160 Emboliefälle der Universitäts-Frauenklinik Berlin wurden daraufhin untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen Wetter und Auftreten der Embolie besteht. Nach Darstellung der jahreszeitlichen und monatlichen Embolieverteilung wurden Temperatur-, Luftdruck- und Dampfspannungsschwankungen an den Embolie- und den vorausgegangenen Tagen festgestellt und mit der allgemeinen Häufigkeit dieser Veränderungen verglichen.

Außer diesen einzelnen Wetterelementen wurde die Gesamtwetterlage an den Embolietagen berücksichtigt und dazu die Luftkörperverteilung auf die Embolietage, die Häufigkeit des Luftkörperwechsels und das Zusammentreffen von Embolie und Frontdurchzug untersucht und mit entsprechenden Normalwerten verglichen.

Die letzten Untersuchungen wurden auch für die gruppenweise aufgetretenen Emboliefälle durchgeführt.

Als zusammenfassendes Ergebnis der vorstehenden Untersuchungen kann festgestellt werden, daß

1. eine mäßige Frühjahrshäufung der Embolie zu bestehen scheint und
2. ein Zusammenhang zwischen Auftreten von Embolie und Wetter sowohl bei Untersuchung einzelner Wetterelemente wie bei Berücksichtigung des Gesamtwettergeschehens nicht nachgewiesen werden konnte.

Herrn Prof. Dr. Caffier möchte ich meinen Dank aussprechen für Ueberlassung der Arbeit.

Außerdem danke ich Herrn Dr. Dinies dafür, daß er mir die Benutzung seines Materials über die Luftkörper Berlins gestattete und Herrn Dr. Jelinek für die wertvollen Hinweise, die er mir bei dem Aufsuchen der meteorologischen Daten gab.

Schrifttum.

Andreesen: Ueber Häufigkeit und Vorkommen posttraumatischer Embolien und Zusammenhänge mit Witterungsverhältnissen. Zbl. Chir. 1935 S. 2629.

Bärtschi: Embolie und Wetter. Schweiz. Med. Wochschr. 1936 Nr. 18 S. 1209.

Bartsch: Tödliche Lungenembolie und Föhn. Z. Kreislaufforschg. 1933, Band 25 S. 695.

Défant: Wetter und Wettervorhersage. Verl. F. Deuticke, Wien, 1926 — Meterologie. Sammlung Göschen Bd. 54.

Eufinger und Weikersheimer: Der Einfluß athmosphärischer Vorgänge auf den Eklampieausbruch. Arch. Gyn. 1933, Bd. 159 S. 15.

Feller: Wiener kl. Wochschr. 1934 Nr. 49.

Franke: Klinische und kapillarmikroskopische Beobachtungen über witterungsbedingte Beschwerden. Med. Klin. 1935 S. 18.

Fritzsche: Witterung, Thrombose und Lungenembolie. Schweiz. med. Wochschr. 1930 S. 889.

v. Heuß: Kaltfront und Krankheitsforschung. Med. Welt. 1929 S. 767.

Jacobs: Wetter und Wehen. Arch. Gynäk. Bd. 159 (1935) S. 226.

Ders: Eklampsie und Wetter. Arch. Gyn. Bd. 159 S. 255.

Jelinek, Scharfetter und Seeger: Zur Frage der Wetterabhängigkeit des Schlaganfalles. Radiologica 3. Band Heft 1—2 1938.

Killian: Tödliche Lungenembolie der Freiburger chirurgischen Klinik. Klin. Wschr. 1930 S. 730.

v. Latzka: Der Zusammenhang zwischen Eklampsie und Witterungswechsel. Arch. Gyn. 1935 Bd. 159 S. 286.

Rehn: Wschr. 1934 S. 1.

De Rudder: Grundriß einer Meterobiologie des Menschen 2. Aufl. Jul. Springer, Berlin, 1938.

Scheidter: Wettereinflüsse auf den Eintritt von Embolien und den Durchbruch von Magengeschwüren. Dtsch. Z. Chir. Band 239 (1933) S. 107.

Stengel: „Wetter", Apoplexie und Embolie. Münch. med. Wschr. 1932 S. 1716.

Originalmaterial des Observatoriums Potsdam.

Originalmaterial über die Luftkörper in Berlin von Dinies.

Lebenslauf.

Ich wurde am 2. Mai 1909 in Nordhausen am Harz geboren, besuchte die dortige Mittelschule, später das Realgymnasium und erhielt 1927 das Reifezeugnis. In Jena begann ich das Medizinstudium und bestand dort 1929 die ärztliche Vorprüfung. Die klinischen Semester verbrachte ich an den Universitäten Wien, Berlin und Jena. Hier legte ich 1933 das medizinische Staatsexamen ab. Nachdem ich als Medizinalpraktikant an den Thür. Landeskrankenhäusern Greiz und Rudolstadt tätig war, erhielt ich unter dem 1. Dezember 1934 die ärztliche Approbation. Am Thür. Landeskrankenhaus Rudolstadt blieb ich als Assistent bis zum 1. 4. 1939.